

PCT/EP200 4 / 0 0 5 3 5 0

PA 1178372

REC'D 16 AUG 2004

WIPO

PET

# THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

June 03, 2004

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

APPLICATION NUMBER: 60/473,544

FILING DATE: May 27, 2003

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

By Authority of the  
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS



*T. Lawrence*

T. LAWRENCE  
Certifying Officer

BEST AVAILABLE COPY

Please type a plus sign (+) inside this box → **+**

05-2803

60473544

APPROV


Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.  
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

# PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT COVER SHEET

This is a request for filing a PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT under 37 CFR 1.53(c).  
Express Mail Label No. EV 327589941 US

05/27/03  
JC867 U.S. PTO

J1011 U.S. PTO  
60473544

INVENTOR(S)						
Given Name (first and middle (if any))		Family Name or Surname		Residence (City and either State or Foreign Country)		
Ross A.		GRESLEY		Tega Cay, South Carolina 29708 U.S.A.		
<input type="checkbox"/> Additional inventors are being named on the _____ separately numbered sheets attached hereto						
TITLE OF THE INVENTION (280 characters max)						
RADIAL-AXIAL-LAGER						
Direct all correspondence to:						
<input type="checkbox"/> Customer Number		CORRESPONDENCE ADDRESS				
OR		Type Customer Number here			Place Customer Number on this label here	
<input checked="" type="checkbox"/> Firm or Individual Name		MUSERLIAN, LUCAS AND MERCANTI				
Address		600 Third Avenue				
Address						
City		New York		State	NY	ZIP 10016
Country		US		Telephone	212-661-8000	Fax 212-661-8002
ENCLOSED APPLICATION PARTS (check all that apply)						
<input checked="" type="checkbox"/> Specification		Number of Pages		11		
<input checked="" type="checkbox"/> Drawing(s)		Number of Sheets		4		
<input type="checkbox"/> Application Data Sheet. See 37 CFR 1.76				<input type="checkbox"/> CD(s), Number		
				<input type="checkbox"/> Other (specify)		
METHOD OF PAYMENT OF FILING FEES FOR THIS PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT						
<input type="checkbox"/> Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27.				FILING FEE AMOUNT (\$)		
<input type="checkbox"/> A check or money order is enclosed to cover the filing fees				19,683		
<input checked="" type="checkbox"/> The Commissioner is hereby authorized to charge filing fees or credit any overpayment to Deposit Account Number:		02-2275		188,540		
<input checked="" type="checkbox"/> Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.						
The invention was made by an agency of the United States Government or under a contract with an agency of the United States Government.						
<input checked="" type="checkbox"/> No.						
<input type="checkbox"/> Yes, the name of the U.S. Government agency and the Government contract number are:						

Respectfully submitted,

SIGNATURE Charles A. Muserlian  
TYPED or PRINTED NAME Charles A. Muserlian  
TELEPHONE 212-661-8000

Date 05/27/03

REGISTRATION NO.  
(if appropriate)  
Docket Number: 19,683  
188,540

## USE ONLY FOR FILING A PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT

This collection of information is required by 37 CFR 1.51. The information is used by the public to file (and by the PTO to process) a provisional application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 8 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the complete provisional application to the PTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, Washington, D.C. 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Box Provisional Application, Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

60473544.0527

"EXPRESS MAIL" Mailing Label Number EV 327589941 US

Date of Deposit: May 27, 2003

I hereby certify that this correspondence is being deposited  
with the United States Postal Service "EXPRESS MAIL POST OFFICE TO  
ADDRESSEE" Service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above  
and is addressed to: Commissioner for Patents, PO Box 1450,  
Alexandria, VA 22313-1450

D. Halconer

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4204-18-US

**Radial-Axial-Lager**

10

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

- 15 Die Erfindung betrifft ein Radial-Axial-Lager, bestehend aus einem in einer zylindrischen Hülse aufgenommenen Radiallager mit zylindrischen Wälzkörpern und einem Axiallager mit zylindrischen Wälzkörpern, die beide zu einer unverlierbaren Baueinheit verbunden sind.

20

**Hintergrund der Erfindung**

- Ein derart gattungsgemäß ausgebildetes kombiniertes Radial-Axial-Lager ist aus der DE-OS 20 47 421 vorbekannt. Die in Figur 2 dargestellte Lagerung zur Aufnahme radialer und axialer Kräfte besteht aus einem in einer zylindrischen Hülse aufgenommenen Radialnadelnager, dessen Wälzkörper in einem Käfig gehalten und geführt sind. Rechtsseitig ist in die zylindrische Hülse eine erste Laufscheibe eingesetzt, die als Laufbahn für ein Axialwälzlager dient, dessen Lagernadeln wiederum in einem Käfig geführt sind. Zum Axiallager gehört eine weitere Laufscheibe, die mit der ersten Laufscheibe durch Umbördelung verbunden ist. Auf diese Weise ist eine komplette unverlierbare aus Radial- und Axiallager bestehende Baueinheit gebildet.

Nachteilig dabei ist, dass bei einer solchen Lageranordnung nach dem bisherigen Stand der Technik durch die Anordnung von Radial- und Axiallager zueinander ein großer radialer Bauraum benötigt wird, der in bestimmten Einbausituationen nicht immer verfügbar ist. Es ist weiter von Nachteil, dass sich ein  
5 solch gattungsgemäß ausgebildetes Lager aus drei relativ kompliziert geformten Bauteilen zusammensetzt, die in aufwändiger Weise miteinander zu einer unverlierbaren Lagerbaueinheit verbunden werden müssen.

Ein anderes gattungsgemäß ausgebildetes Radial-Axial-Lager ist aus der DE  
10 68 08 805 U bekannt geworden. Dessen Außenring für die in einem Käfig geführten Nadeln des Radiallagers gemäß Figur 1 ist an einem Ende mit einem radial nach innen gerichteten Bord versehen und geht am anderen Ende in einen radial nach außen verlaufenden Flansch über, der als Laufscheibe für die im Käfig geführten Nadeln des Axiallagers dient und an seinem Ende einen  
15 axial gerichteten Kragen aufweist. Die lose Laufscheibe ist in der Bohrung mit einem axial gerichteten Kragen ausgestattet, an dem mehrere gleichmäßig über den Umfang verteilte Eindrückungen vorgesehen sind. Diese Eindrückungen greifen hinter den Absatz eines in den Außenring eingefügten Rings aus Blech, der am anderen Ende einen radial nach innen gerichteten Bord aufweist.  
20 Durch die beiden Borte wird der Käfig axial geführt und durch den Absatz wird die lose Laufscheibe gehalten, so dass das Lager eine geschlossene Baueinheit bildet.

Auch für diese Lageranordnung treffen die vorstehend genannten Nachteile zu,  
25 d. h., dieses Radial-Axial-Lager braucht ebenfalls einen großen radialen Bauraum.

### **Zusammenfassung der Erfindung**

30 Ausgehend von den Nachteilen des bisherigen Standes der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zu Grunde, eine kompakte Wälzlagerung mit einem Radialrollenlager und einem Axialrollenlager zu schaffen, bei der unter

günstigster Ausnutzung eines vorgegebenen Bauraums eine maximale Tragfähigkeit in radialer und in axialer Richtung erzielt wird.

- Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil von
- 5 Anspruch 1 in Verbindung mit dessen Oberbegriff dadurch gelöst, dass eine Außenlaufbahn des Axiallagers durch einen radial nach innen weisenden Bord der zylindrischen Hülse gebildet ist, der sich an einen axial nach außen ragenden zylindrischen Abschnitt der Hülse anschließt, während eine Innenlaufbahn des Axiallagers durch einen radial nach außen weisenden Bord eines Innen-
- 10 ringes des Radiallagers oder durch eine Laufscheibe gebildet ist, wobei sich Verlängerungen von Drehachsen der zylindrischen Wälzkörper des Radiallagers mit Drehachsen der zylindrischen Wälzkörper des Axiallagers in einem Zentrum der zylindrischen Wälzkörper des Axiallagers schneiden.
- 15 Der entscheidende Vorteil der erfindungsgemäß ausgebildeten Lageranordnung liegt darin, dass die gleichzeitige Aufnahme von radialen und axialen Lasten mit einem nicht vergrößerten radialen Bauraum erkaufte werden muss. Durch die spezielle Anordnung und Ausbildung der Wälzkörper des Radiallagers und des Axiallagers wird die kombinierte Lagerbaueinheit sowohl in axialer
- 20 als auch in radialer Richtung von der zylindrischen Hülse aufgenommen, so dass Radial- und Axialkräfte in einem eng begrenzten Raum aufnehmbar sind.
- Ein weiterer Vorteil ergibt sich dadurch, dass die gesamte Lageranordnung aus wenigen Lagerbauteilen besteht, die relativ einfache geometrische Formen
- 25 aufweisen und dadurch kostengünstig herstellbar sind. Daraus ergibt sich als weiterer Vorteil eine wesentlich vereinfachte Montage der gesamten Anordnung, die die Gestehungskosten der Lagerbaueinheit nochmals senkt.
- Weitere vorteilhafte Ausführungsvarianten der Erfindung sind in den Unteran-
- 30 sprüchen 2 bis 7 beschrieben.

4204-18-US

4

So ist nach Anspruch 2 vorgesehen, dass die Wälzkörper des Radiallagers ein kleineres Verhältnis von Durchmesser zur Länge als die Wälzkörper des Axiallagers aufweisen.

- 5 In weiterer Ausbildung der Erfindung gemäß Anspruch 3 sollen die Wälzkörper des Radiallagers als Nadeln mit einem Verhältnis von Durchmesser zu Länge von 1:2,5 bis 1:10 ausgebildet sein.

- 10 Nach einem weiteren anderen Merkmal gemäß Anspruch 4 soll der radial nach innen weisende Bord der zylindrischen Hülse mit einem axial nach innen weisenden Flansch versehen sein. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Wälzkörper des Axiallagers bei fehlendem Lagerkäfig nicht in radialer Richtung nach innen herausfallen können.

- 15 Aus den Ansprüchen 5 und 6 geht hervor, dass die Wälzkörper des Radiallagers und die Wälzkörper des Axiallagers in je einem Käfig geführt sind.

- 20 Schließlich ist nach einem letzten Merkmal der Erfindung gemäß Anspruch 7 vorgesehen, dass die zylindrische Hülse und der Innenring durch einen spanlosen Formgebungsvorgang hergestellt sein sollen. Auf diese Weise lassen sich kostengünstig die betreffenden Bestandteile der Gesamtlageranordnung herstellen.

- 25 Die Erfindung wird an nachstehenden Ausführungsbeispielen näher erläutert.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigen:

- 30 Figuren 1, 3, 5 und 7 je einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäß ausgestaltete Lagervariante und

4204-18-US

5

Figuren 2, 4, 6 und 8 je einen Querschnitt entlang der Linien II-II, IV-IV, VI-VI und VIII-VIII in den Figuren 1, 3, 5 und 7.

5

### Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte, mit 1 bezeichnete und um eine Lagerachse 15 rotierende vollrollige Radial-Axial-Lager setzt sich aus der zylindrischen Hülse 2 und dem Innenring 7 zusammen, die sich in axialer Richtung überlappen und beide durch einen spanlosen Formgebungsvorgang hergestellt sind. Zur Lageranordnung 1 gehören weiter die axial ausgerichteten als Lager-  
10 nadeln ausgebildete Wälzkörper 9 zur Aufnahme von Radialkräften und die radial ausgerichteten Wälzkörper 12 zur Aufnahme von Axialkräften. Wie weiter erkennbar, geht die zylindrische Hülse 2 an ihrem linksseitigen Ende  
15 in den radial nach innen gerichteten Bord 3 über, während sie rechtsseitig durch den zylindrischen Abschnitt 4 fortgesetzt ist, dessen Durchmesser geringfügig kleiner als der Durchmesser der übrigen zylindrischen Hülse 2 ist. Dieser zylindrische Bereich 4 geht in den radial nach innen gerichteten Bord 5 über, der wiederum vom axial einwärts gerichteten Flansch 6 fortgesetzt ist,  
20 wobei dessen Innendurchmesser geringfügig größer als der Innendurchmesser des Innenringes 7 ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass bei einer in einem nicht dargestellten Gehäuse eingepressten zylindrischen Hülse eine vom Innenring 7 aufgenommene, ebenfalls nicht dargestellte Welle nicht mit der fest eingepressten Hülse 2 in Kontakt steht. Der Innenring 7 ist an seinem rechts-  
25 seitigen Ende mit dem radial nach außen gerichteten Bord 8 versehen, wobei für die Wälzkörper 9 des Radiallagers die Außenlaufbahn 10 durch die zylindrische Hülse 2 und die Innenlaufbahn 11 durch den Innenring 7 gestellt ist. Die Außenlaufbahn 13 der zylindrischen Wälzkörper 12 des Axiallagers ist durch den Bord 5 der zylindrischen Hülse 2 gestellt, während die Innenlauf-  
30 bahn 14 durch den Bord 8 des Innenringes gebildet ist.

Wie die Figur 1 auch zeigt, weisen die als Lagernadeln ausgebildeten zylindrischen Wälzkörper 9 des Radiallagers ein Verhältnis von Durchmesser zu Län-



- ge von etwa 1:4 auf, während die zylindrischen Wälzkörper 12 des Axiallagers ein Verhältnis von etwa 1:0,6 aufweisen. Im Sinne der Erfindung kann in diesem Zusammenhang von einer tablettenförmigen Ausbildung der zylindrischen Wälzkörper 12 gesprochen werden. Es ist auch erkennbar, dass die radiale
- 5 Ausdehnung der zylindrischen Wälzkörper 12 des Axiallagers geringfügig kleiner als die radiale Ausdehnung der Wälzkörper 9 des Radiallagers ist, d. h., geringfügig kleiner als deren Durchmesser ist. Die radiale Ausdehnung der zylindrischen Wälzkörper 12 des Radiallagers wird sich dabei nach dem Durchmesser der zylindrischen Wälzkörper 9 des Radiallagers richten. Je größer
- 10 der deren Durchmesser ist, um so dicker können auch die Wälzkörper 12, betrachtet in Richtung ihrer Drehachse 17, sein. Die Verlängerungen der waagrecht verlaufenden Drehachsen 16 der zylindrischen Wälzkörper 9 des Radiallagers schneiden die senkrecht verlaufenden Drehachsen 17 der zylindrischen Wälzkörper 12 des Axiallagers im Zentrum bzw. nahezu im Zentrum der
- 15 Wälzkörper 12. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass einerseits kein zusätzlicher radialer Bauraum benötigt und andererseits relativ hohe Axiallasten übertragen werden können. Zylindrische Wälzkörper 12 mit einem großem Verhältnis von Durchmesser zu axialer Länge ermöglichen es dem kombinierten Lager, die Axiallasten in einem nahezu gleichgroßen Bauraum wie das Radiallager selbst aufzunehmen. Die Verwendung von Rollen 12 in Tablettenform
- 20 für die Aufnahme von Axiallasten ist außerdem vorteilhaft, weil deren Durchmesservergrößerung eine größere Auswirkung auf die dynamische Tragfähigkeit als deren Längenausdehnung hat.
- 25 Das in den Figuren 3 und 4 dargestellte Radial-Axial-Lager 18 unterscheidet sich von dem in den Figuren 1 und 2 gezeigten Lager 1 lediglich dadurch, dass die zylindrischen Wälzkörper 9 des Radiallagers in einem Käfig 19 geführt sind.
- 30 Das in den Figuren 5 und 6 gezeigte Radial-Axial-Lager 20 weist gegenüber dem in den Figuren 3 und 4 gezeigten Lager 18 einen zusätzlichen Käfig 21 auf, in dem die zylindrischen Wälzkörper 12 des Axiallagers gehalten sind. Bei

4204-18-US :

7

dieser Ausgestaltung kann auf den Flansch 6 der zylindrischen Hülse 2 verzichtet werden.

Schließlich ist in den Figuren 7 und 8 ein Radial-Axial-Lager 22 gezeigt, bei dem die Innenlaufbahn 14 der zylindrischen Wälzkörper 12 des Axiallagers durch die Laufscheibe 23 gebildet ist.

4204-18-US

8

## Bezugszeichen

	1	Radial-Axial-Lager
5	2	zylindrische Hülse
	3	Bord
	4	zylindrischer Abschnitt
	5	Bord
	6	Flansch
10	7	Innenring
	8	Bord
	9	zylindrischer Wälzkörper
	10	Außenlaufbahn
	11	Innenlaufbahn
15	12	zylindrischer Wälzkörper
	13	Außenlaufbahn
	14	Innenlaufbahn
	15	Lagerachse
	16	Drehachse
20	17	Drehachse
	18	Radial-Axial-Lager
	19	Käfig
	20	Radial-Axial-Lager
	21	Käfig
25	22	Radial-Axial-Lager
	23	Laufscheibe

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4204-18-US

**Patentansprüche**

10

1. Radial-Axial-Lager (1, 18, 20, 22), bestehend aus einem in einer zylindrischen Hülse (2) aufgenommenen Radiallager mit zylindrischen Wälzkörpern (9) und einem Axiallager mit zylindrischen Wälzkörpern (12), die beide zu einer unverlierbaren Baueinheit verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Außenlaufbahn (13) des Axiallagers durch einen radial nach innen weisenden Bord (5) der zylindrischen Hülse (2) gebildet ist, der sich an einen axial nach außen ragenden zylindrischen Abschnitt (4) der Hülse (2) anschließt, während eine Innenlaufbahn (14) des Axiallagers durch einen radial nach außen weisenden Bord (8) eines Innenringes (7) des Radiallagers oder durch eine Laufscheibe (23) gebildet ist, wobei sich Verlängerungen von Drehachsen (16) der zylindrischen Wälzkörper (9) des Radiallagers mit Drehachsen (17) der zylindrischen Wälzkörper (12) des Axiallagers in einem Zentrum der zylindrischen Wälzkörper (12) des Axiallagers schneiden.

25

2. Radial-Axial-Lager (1, 18, 20, 22) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wälzkörper (9) des Radiallagers ein kleineres Verhältnis von Durchmesser zu Länge als die Wälzkörper (12) des Axiallagers aufweisen.

30

3. Radial-Axial-Lager (1, 18, 20, 22) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wälzkörper (9) des Radiallagers als Nadeln mit ei-

4204-18-US

2

nem Verhältnis von Durchmesser zu Länge von 1:2,5 bis 1:10 ausgebildet sind.

4. Radial-Axial-Lager (1, 18) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,  
5 dass der radial nach innen weisende Bord (5) der zylindrischen Hülse (2) mit einem axial nach innen weisenden Flansch (6) versehen ist.
5. Radial-Axial-Lager (18, 20) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,  
10 dass die Wälzkörper (9) des Radiallagers in einem Käfig (19) geführt sind.
6. Radial-Axial-Lager (20, 22) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass die Wälzkörper (12) des Axiallagers in einem Käfig (21) geführt sind.
- 15 7. Radial-Axial-Lager (1, 18, 20, 22) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zylindrische Hülse (2) und der Innenring (7) durch einen spanlosen Formgebungsvorgang hergestellt sind.

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4204-18-US

**Zusammenfassung**

10

Das erfindungsgemäße kombinierte Radial-Axial-Lager (1, 18, 20, 22) zeichnet sich dadurch aus, dass eine Außenlaufbahn (13) des Axiallagers durch einen radial nach innen weisenden Bord (5) der zylindrischen Hülse (2) gebildet ist, der sich an einen axial nach außen ragenden zylindrischen Abschnitt (4) der Hülse (2) anschließt, während eine Innenlaufbahn (14) des Axiallagers durch einen radial nach außen weisenden Bord (8) eines Innenringes (7) des Radiallagers oder durch eine Laufscheibe (23) gebildet ist, wobei sich Verlängerungen von Drehachsen (16) der zylindrischen Wälzkörper (9) des Radiallagers mit Drehachsen (17) der zylindrischen Wälzkörper (12) des Axiallagers nahezu in einem Zentrum der zylindrischen Wälzkörper (12) des Axiallagers schneiden.

Auf diese Weise ist sichergestellt, dass einerseits sowohl Radial- als auch Axiallasten bei einem geringen radialen Bauraum der Gesamtlageranordnung übertragen werden können.

25  
**Figur 1**

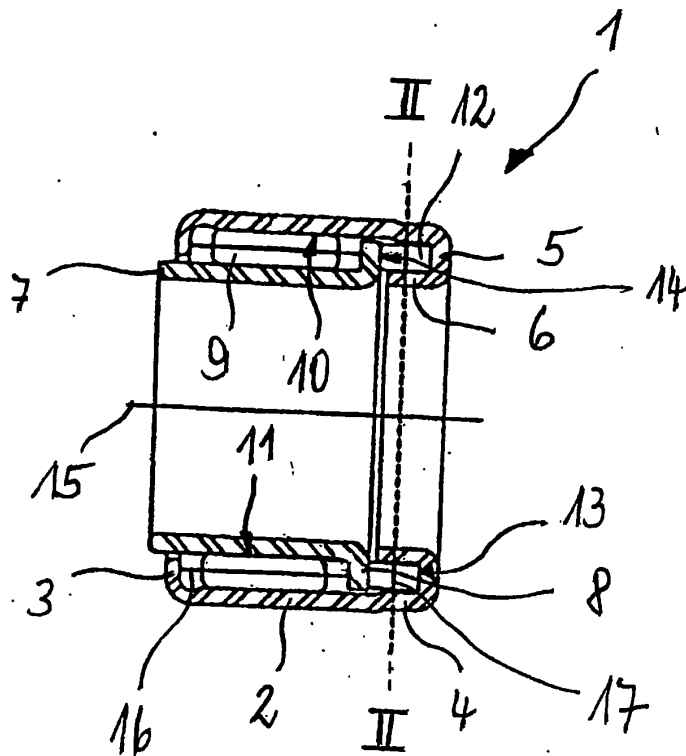


Fig. 1

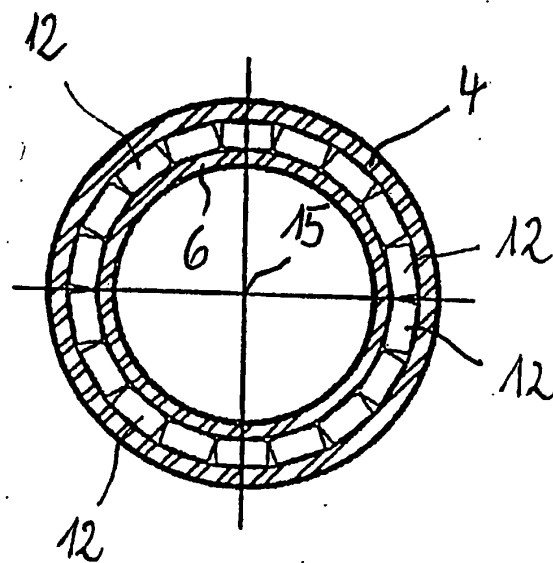


Fig. 2

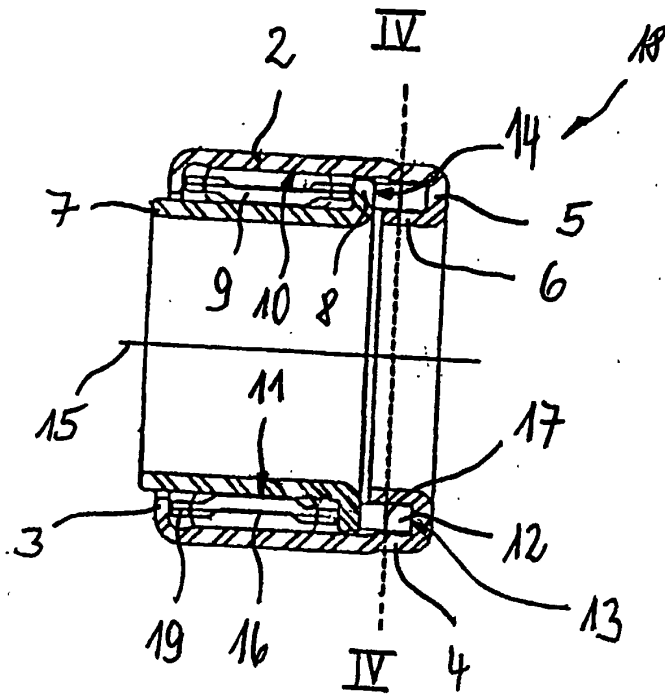


Fig. 3

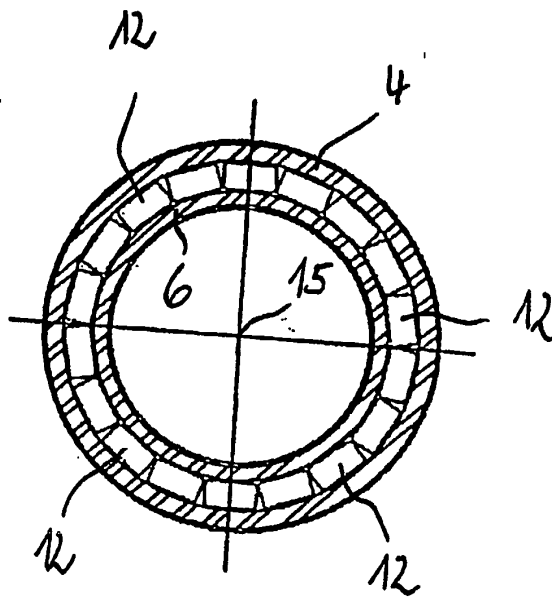


Fig. 4



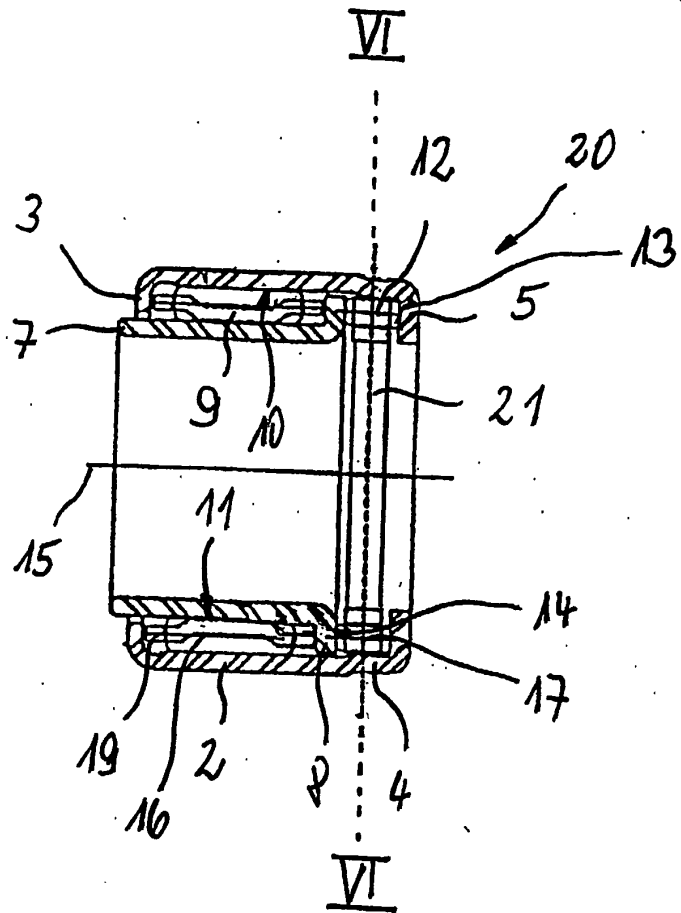


Fig. 5

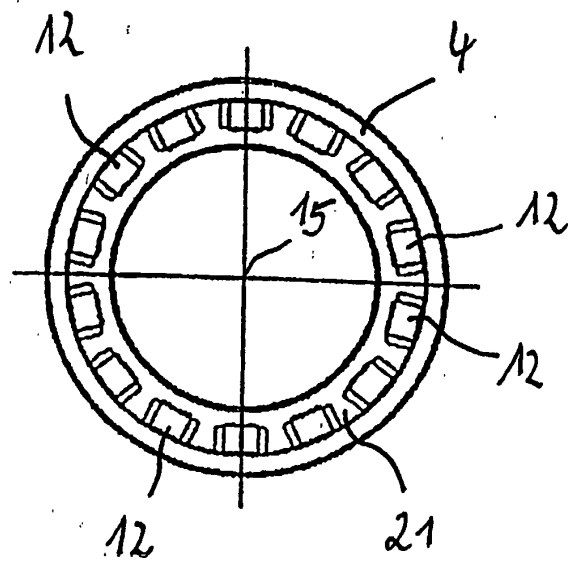
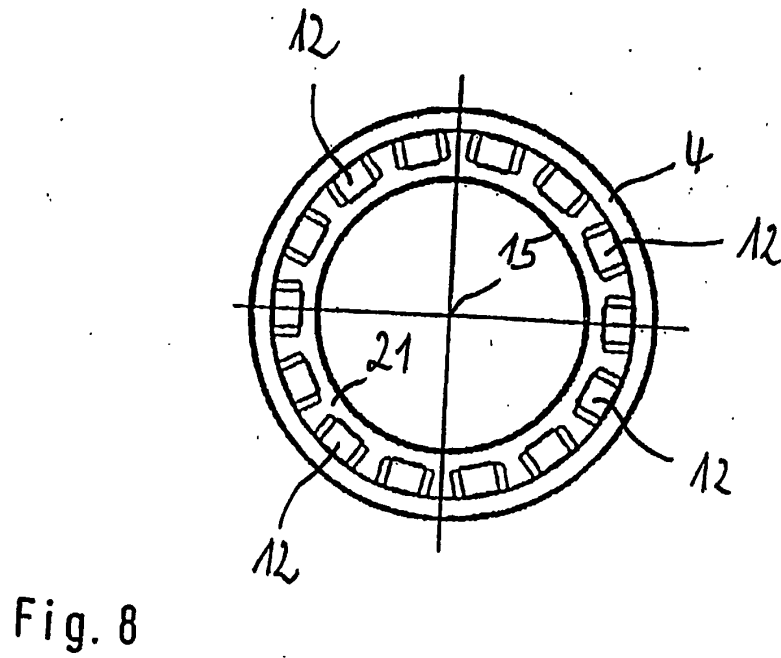
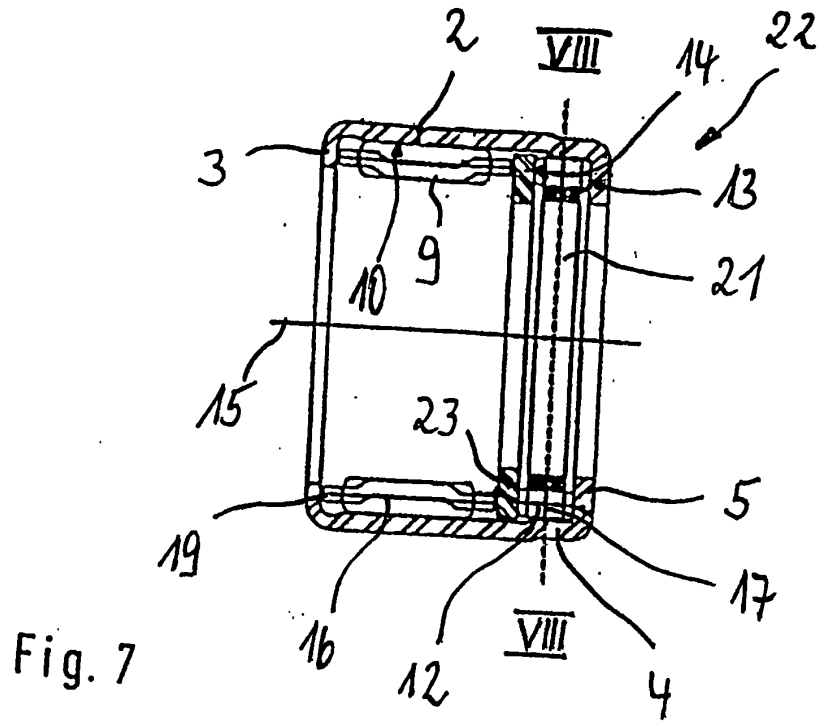


Fig. 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

### **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

### **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**